

【特許請求の範囲】

【請求項1】複数回の発光による発光量の累積値が当該目標とする総発光量に達するようにストロボの発光を制御するストロボ発光制御装置であって、

少なくとも最初の発光開始指令が発せられた直後の所定時間内では、毎回の発光の継続時間を毎回の発光開始時点からその発光強度がピーク値に達するより十分以前の所定の過渡的時間区間に制限する発光制限手段を設けてなることを特徴とするストロボ発光制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ストロボ発光制御装置、詳しくは、ストロボの発光光量の調整を発光継続時間を制御することによって行うストロボ発光制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、コンパクトカメラ等に適用されているストロボ発光制御装置は、一般的に被写体距離として、およそ4m～1mの範囲のストロボ撮影に対応するものであった。そして、1mより至近距離に対しては、後述するように、従来の制御装置では微小光量の調整が不可能であることから、撮影システムの絞り値変更、ディフューザ装着などのモードの変更を行ってストロボ撮影をする必要があった。

【0003】ここで、従来のストロボ発光制御装置について説明すると、図3は、オートストロボ発光制御装置のブロック構成図を示し、本装置は、主に閃光発光部のコントロールを行うストロボ制御部1と閃光発光部を内蔵するストロボ装置2で構成される。そして、ストロボ制御部1は、ストロボ装置2に発光制御信号を与えるフリップフロップ回路（以下、FF回路と記す）8と、被写体からのストロボ反射光を受光する受光素子3と、その受光素子3の出力を発光量の累積値の対応値として積分する積分器4と、目標とする発光光量に対応して図示しないカメラ本体側よりその電圧が設定される基準電圧源5と、積分器4の積分出力電圧が上記基準電圧を越えた時点でそのオン信号を出力する比較器6と、その出力に基づいてストップ信号を出力するゲート回路7とで構成される。

【0004】以上のように構成された上記ストロボ制御装置において、ストロボ撮影を行う場合、カメラ本体側より発光開始指令である発光スタート信号がFF回路8に入力されると、FF回路8の出力であるストロボ装置2への制御信号Cがオンとなりストロボ発光が開始される。上記スタート信号は、積分器4にも入力され、積分器4のリセットを行う。更に、カメラ側にシャッターオープン信号として出力される。ここで、この制御信号Cがオン時に発光が開始され、オフ時に発光が停止される信号であるが、ストロボ装置2への入力線を2本にして片方を発光開始用、他方を発光停止用としてもよい。スト

ロボ光は被写体で反射され、受光素子3にその一部が入射する。その出力は、積分器4においてストロボの光量対応値として積分される。そして、その電圧値が基準電圧源5で与えられている目標値に到達したとき、比較器6よりオン信号を出力する。ゲート回路7を介してFF回路8にストップ信号として、積分器4へは積分停止信号としてそれぞれ出力され、更に、カメラ側にシャッタークローズ信号として出力される。そこで、FF回路8は、発光停止のためストロボ装置2への制御信号Cをオフとし、発光を停止させる。なお、上記ゲート回路7にはカメラ側よりストロボの発光動作を強制的に停止させるための強制停止信号ラインを接続されており、被写体が遠距離にあるときや、光を反射しにくいものであるとき等、反射光が微量で所定の時間経過しても比較器6からオン信号が出力されなかった場合、該強制停止信号が入力される。そして、ゲート回路7よりストップ信号がFF回路8に出力され、ストロボ発光を停止せしめる。

【0005】図4は、上記ストロボ発光制御装置によるストロボのフル発光の場合の発光強度である単位時間当たりの光量 q の変化を示した線図である。なお、発光パルスは、上記発光制御信号に対応しており、 T_s は発光開始時刻、 t_p は発光光量のピークに達するまでの時間を示している。このフル発光時は、積分器4の出力に依らず、充電された全電荷量による発光が行われる。なお、上記時間 t_p は、通常、数100 μsec から数 ms である。図5は、至近距離のストロボ撮影での小光量のストロボ発光における単位時間当たりの光量 q の変化を示した線図である。発光制御信号となる発光パルスは発光開始時刻の T_s から発光停止時刻の T_e までオンとする。そして、時刻 T_e で積分器4の出力が、カメラ側より設定された目標光量 Q_a に到達したと判断されると、発光制御信号Cによりストロボ装置2の発光動作を停止させることになる。ところが、上記ストロボ装置2の発光動作は、直ちに発光が停止する状態とならず、数 μsec 間、余剰の光量 Q_b を発光した後、完全に停止することになる。以下、上記余剰の光量 Q_b を余剰発光光量と称する。図6は、上記発光状態を単位時間当たりの光量 q を積分した光量、即ち、積分器4の出力である積分光量の変化で示した線図であって、上記目標光量 Q_a 、余剰発光光量 Q_b は本図のように示される。そして、総発光量としては $Q_a + Q_b$ で与えられる。上記時刻 $T_s \sim T_e$ 間は発光時間 t で示している。余剰発光光量 Q_b は誤差分であって、目標光量 Q_a が大きい場合、比率として小さくなり実際の露光に影響を与えない。しかし、被写体距離が至近であり目標光量 Q_a が小さい場合、目標光量 Q_a に対する余剰発光光量 Q_b の比率が大きくなり、露光に与える影響が無視できなくなる。

【0006】そのような理由から、従来では絞り値などモードを変更することなくストロボ撮影可能な被写体距離としては、例えば、GN ϕ 。（ガイドナンバー）12

クラスのストロボでは、およそ4m～1mの範囲に留まっていた。従って、それより至近距離のストロボ撮影では、前述のように絞り値の変更、あるいは、ディフューザの装着等のモード変更を行う必要があった。なお、ストロボ撮影時の露光に対して被写体距離はその2乗で影響することから、上記4m～1mの範囲はストロボ光量の制御の必要なダイナミックレンジとしては24dbとなる。もし、至近距離を1mから0.25mまで接近させた場合、上記制御の必要なダイナミックレンジとしては48dbを必要とすることになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、ストロボ撮影に際して、遠距離側が制限されることは、やむを得ないとしても、近距離側が制限され、絞り変更、ディフューザ装着等のモード切り換えを必要とすることは非常に不具合である。即ち、近年では測距技術の発達により被写体距離を至近距離まで測定することが可能になっていること、また、マクロ撮影可能なレンズ系を有するカメラも一般化していることなどから考えても、ストロボの微少発光制御上のみで、至近距離のストロボ撮影が制限され、中距離から最至近距離までをモード変更することなしに連続してストロボ撮影ができず、使い勝手が悪いことになる。また、そのモード切り換え自体にしても、どの時点で切り換えを行うかを検出する必要があるが、そのための距離情報を得る場合、例えば、ワイド系のレンズのカメラやスチルビデオカメラではそのオートフォーカス装置からの距離情報そのものを得ることはむずかしく、その点での使い勝手も非常に悪いものであった。

【0008】そこで、本発明者は、上述の目標光量Qaと余剰発光量Qbの比率と、発光パルス幅である調光時間の関係を従来のストロボ装置について調査した結果、図7に示す調光時間tに対する相対余剰発光率ε

(%)の線図を得た。この相対余剰発光率εは、上記余剰発光量Qbの目標光量Qaに対する比率を示す値であって、

$$\varepsilon = (Qb / Qa) \times 100$$

で示される。図7に示すように、調光時間tが45μsec以下では、上記余剰発光率εが23%(0.3EV)以上となる。また、調光時間tが10μsecでは、上記余剰発光率εが400%にもなってしまう、目標とする発光量には程遠い値になってしまう。通常、調光時間tの20～30μsecまでの発光が発光制御上許容できる限界になる。この限界から、設定モード一定でのストロボ撮影の限度距離が前述のように4m～1mになり、1mより至近でのストロボの調光が不可能になり、その度に発光量を増やすようにモードの設定状態を変更してストロボ撮影を実行することが必要になり非常に煩雑なことになっていた。

【0009】なお、特開平2-125573号公報に開示されている電子スチルカメラおよび電子スチルカメラ

用ストロボは、ストロボ撮影において、複数回のストロボ発光を行わせるものであるが、本装置は、撮影画面の黒つぶれを防止する目的で撮像素子の露光特性に対応させた一特性を得るために、光量の異なるストロボ発光を複数回行わせるものであって、微少光量の発光制御のための装置ではなく、むしろ、この従来のストロボ発光装置においても、微少光量の制御の点では、前記従来のストロボ装置同様の問題を残している。

【0010】本発明は、上述の不具合を解決するためになされたものであり、ストロボの発光制御装置において、毎回の発光継続時間を制御することによって、発光量を制御するようにして、微少光量の制御が可能とするものであり、ストロボ撮影において、例えば、絞り値変更やディフューザ装着などのモード変更をすることなく至近距離までの撮影が可能とするストロボ発光制御装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明のストロボ発光制御装置は、複数回の発光による発光量の累積値が当該目標とする総発光量に達するようにストロボの発光を制御するストロボ発光制御装置であって、少なくとも最初の発光開始指令が発せられた直後の所定時間内では、毎回の発光の継続時間を毎回の発光開始時点からその発光強度がピーク値に達するより十分以前の所定の過渡的時間区間内に制限する発光制限手段を設けてなることを特徴とする。

【0012】

【作用】発光開始指令が発せられた直後の所定時間内で、毎回の発光開始時点から所定の過渡的時間区間内だけ継続して発光せしめ、実効的にゆるやかな発光立ち上がり特性を得ることができ、これによって小光量制御特性を飛躍的に高めている。

【0013】

【実施例】以下図示の実施例に基づいて本発明を説明する。図1は、本発明の一実施例を示すストロボ発光制御装置のブロック構成図である。本装置の構成は、前述の図3に示した従来のストロボ発光制御装置に対し、ストロボ制御部11として、ストロボ装置2とフリップフロップ回路(FF回路)8の間に発光制限手段であるANDゲート回路10を追加して配設し、同じく発光制限手段であるパルスゼネレータ9を配設する。そして、上記FF回路8の出力を発光の開始、停止用制御信号AとしてANDゲート回路10に入力し、更に、パルスゼネレータ9の発光中断信号となる出力も上記ゲート回路10に入力する。ANDゲート回路10の出力をストロボ装置2に発光制御信号である制御信号Bとして入力する。その他の構成は、前記図3に示す構成と同一とし、同じ符号で示している。

【0014】以上のように構成された本発明のストロボ発光制御装置の制御動作について、図2のタイムチャー

トにより説明する。まず、カメラ本体側より発光開始指令であるスタート信号が入力されると、同時に、パルスゼネレータ9は発光中断信号を出力する。なお、この発光中断信号は所定時間のパルス幅のオンタイム t_c と、オフタイム t_i とで形成される。制御信号Aがオンの期間にて、オンタイム t_c の間、制御信号Bがオンとなり、その間、発光を継続する。オンタイム t_c は、前記図4に示したストロボ発光強度が最大となるまでの時間 t_p よりも十分短い時間であって、本発明者の研究の結果では、図5に示した余剰発光時間 t_s に比較して、 $t_c \leq 2 \cdot t_s$ を採用するならば、微少発光光量のコントロールに明かな効果が得られるという知見を得ている。例えば、 $1 \sim 2 \mu\text{sec}$ がその値となる。一方、オフタイム t_i の間、制御信号Bがオフとなり、発光動作を停止する。このオフタイム t_i は、上記オンタイム t_c の値と組み合わせで決定され、例えば、 $10 \sim 20 \mu\text{sec}$ とする。これらの値は比率のみで決定されるものではなく、それぞれ具体的な値の妥当な組み合わせによって適正な効果が得られる。ストロボ発光光量である積分光量 Q として、図2の曲線Eは、前記図4、5で示した従来の発光状態の発光初期の部分を示したもので、ある時間遅れがあって、その後、急激に曲線が上昇している。本実施例の制御装置によるストロボ発光光量である積分光量 Q の変化は、曲線F、F'で示すようにオンタイム t_c 期間中は多少パルス状の増加となり、オフタイム t_i 期間中は緩やかな上昇曲線を描いて変化する。この曲線F、F'は上記曲線Eに比較して、階段的ではあるが、より緩やかに上昇している。なお、図2に示される積分光量の値 Q_c は微少量の目標光量であって、例えば、1m以内の極至近距離の被写体に対する微少量のストロボ光量を示している。

【0015】さて、スタート信号が出力された後、積分光量 Q がカメラ側で設定される値 Q_c に到達した時点でストップ信号が出力される。そして、制御信号Aがオフとなり、以後、制御信号Bも出力されず、積分光量も値 Q_c を最大でも20%程度僅か越えた状態で発光停止する。上記値 Q_c を僅かに越えた光量は露光に影響する程の値ではない。なお、従来のものでは曲線Eに沿って積分光量が上昇するので値が Q_c に到達した後の余剰発光光量も値 Q_c に比較して大きくなり、そのための誤差の値が400%にも達することがあった。このように本実施例の制御装置では、精度の高い微少量制御が行われることになる。

【0016】以上説明したように、本実施例のストロボ発光制御装置は、微少発光光量の制御を前記発光中断信号を用いて図2の曲線F、F'の緩やかな変化の積分光量特性で行うことができる。そして、被写体距離4m～0.25mの範囲を絞り値などモードを変更することなくストロボ撮影可能とする前記ダイナミックレンジの48dbを得ることができる。

【0017】次に、本発明の第2実施例を示すストロボ発光制御装置について説明する。本実施例の制御装置は、発光動作の初期の一定期間、あるいは、一定の発光中断信号のパルス数の間は、第1実施例の装置で示したオンタイム t_c と、オフタイム t_i とで構成する発光中断信号によるストロボ光量制御が実行され、それ以降は前記従来の発光処理が実行されるものである。従って、本実施例のものでは、目標発光光量が微少量である範囲では、前記精度の高い微少量制御が行われ、目標発光光量が所定の値よりも大きい場合は、発光時間が短くなる前記従来の発光制御が行われる。なお、本実施例の制御装置の構成は前記第1実施例のものと同一とする。

【0018】次に、本発明の第3実施例を示すストロボ発光制御装置について説明する。本実施例の制御装置は、発光動作の初期の発光中断信号のパルス出力回数64パルス分の間は、オンタイム t_c を $1 \mu\text{sec}$ と、オフタイム t_i を $20 \mu\text{sec}$ として発光制御を行い、続く、発光中断信号のパルス出力回数64パルス分の間は、オンタイム t_c を $2 \mu\text{sec}$ と、オフタイム t_i を $10 \mu\text{sec}$ として発光制御を行う。更に、その後は、前記従来の発光処理がなされるものである。従って、本実施例のものでは、目標発光光量が比較的微少量である範囲であっても第1、2実施例のものよりも短期間に発光が実施され、しかも、同等の精度の微少量制御が行われる。また、光量が多い場合は、第2実施例のものと同様に発光時間の短い発光制御がなされる。なお、この第3実施例のもので明かなように、最適な t_c と t_i の組み合わせは、状況によって一通りではない。例えば、時間の経過によっても変化させ、もし、複雑化することを問題視しなければ、毎回のオンオフ時間毎に少しづつ値を変化させてもよい。

【0019】本発明のストロボ発光制御装置は、前記各実施例のもののような自動調光方式の装置に限らず所定光量のストロボ発光を行う非調光方式の装置にも適用できる。また、本装置は、レンズシャッターを持つ銀塩フィルムカメラの他、素子シャッターを使用する撮像素子を用いた電子カメラのストロボ発光制御装置にも適用できる。なお、本発明のストロボ発光制御装置は、前述のように1画面の撮影に複数回のストロボ発光制御を行うものであるが、これは微少量の発光光量のコントロールを高精度に行うことを目的とするものであり、その発光パルス幅も極狭いものであるため、実際の発光は前述の如く多少パルス的にはなるものの必ずしも不連続な複数回の発光とはならず、むしろ連続的な発光に近くなる。一方、前述の特開平2-125573号公報に開示されているストロボは、ストロボ撮影において、同様に、複数回のストロボ発光制御を行わせるものではあるが、この装置は、所望するニ一特性を得る目的で、光量の異なるストロボ発光を複数回行わせるものである。従って、この従来のストロボ装置においても、本発明のストロボ発

光制御装置を適用して微少光量の制御を行わせるようにすれば、光量制御範囲のダイナミックが広くなり、より至近距離までのストロボ撮影が容易になる。

【0020】

【発明の効果】上述のように本発明のストロボ発光制御装置は、発光開始指令が発せられた直後の所定時間内で、複数回の所定の過渡的時間区内だけ継続して発光せしめるようにしたので、微少の発光光量の高精度制御を行うことを可能とし、最至近距離までモードを変更することなくストロボ撮影ができるなど数多くの顕著な効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示すストロボ発光制御装置のブロック構成図。

【図2】上記図1のストロボ発光制御装置の発光動作のタイムチャート。

【図3】従来のストロボ発光制御装置のブロック構成

図。

【図4】上記図3のストロボ発光制御装置のフル発光時の単位時間当たり光量の変化を示す図。

【図5】上記図3のストロボ発光制御装置の発光量制御時の単位時間当たり光量の変化を示す図。

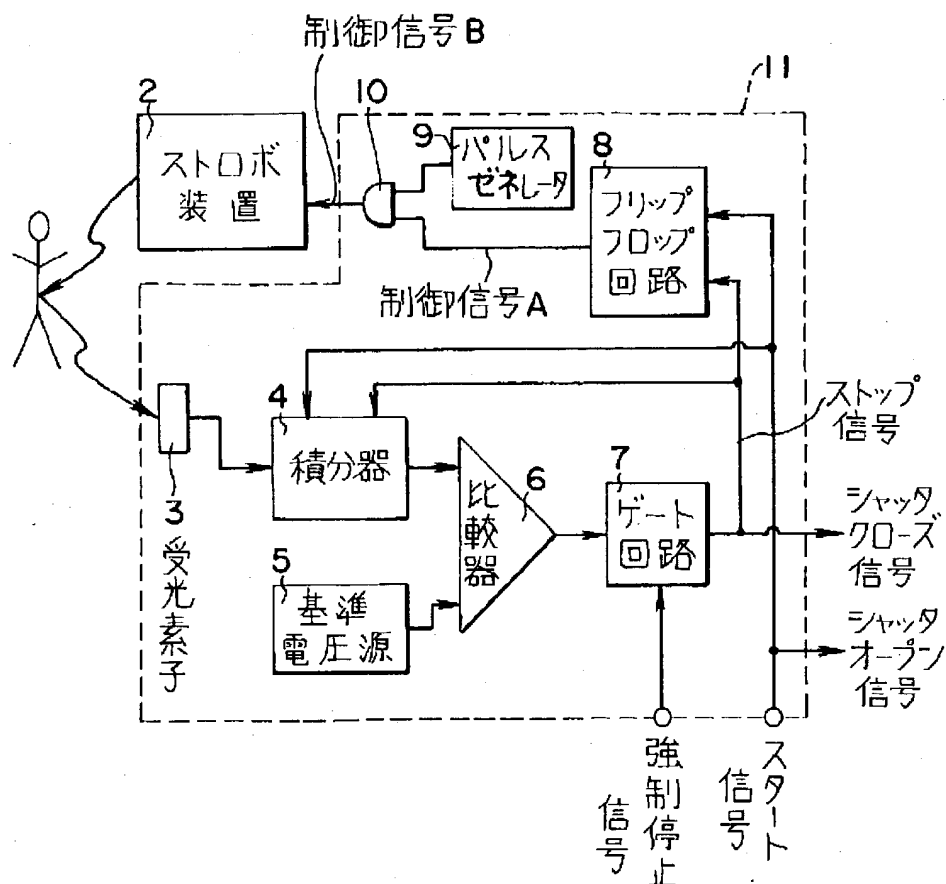
【図6】上記図3のストロボ発光制御装置の発光量制御時の積分光量の変化を示す図。

【図7】上記図3のストロボ発光制御装置の微少光量制御時の相対余剰発光率の変化を示す図。

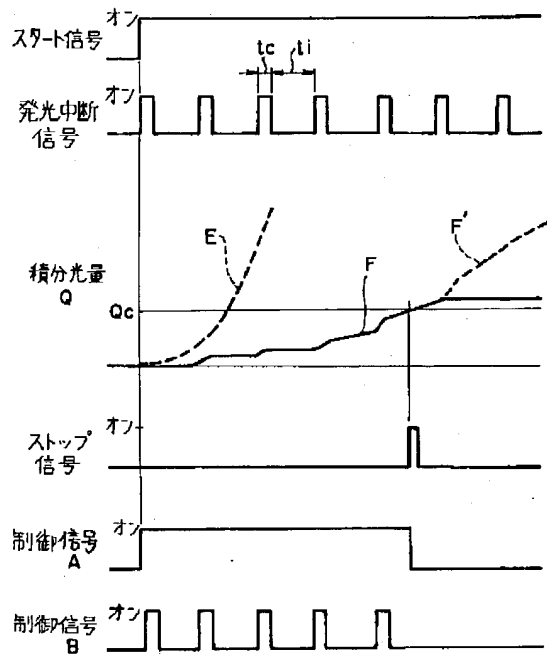
【符号の説明】

- 9パルスゼネレータ (発光制限手段)
- 10ANDゲート回路 (発光制限手段)
- q単位時間当たりの発光光量 (発光強度)
- Q積分光量 (発光量の累積値)
- t_cオンタイム (毎回の発光の継続時間、過渡的時間区内)

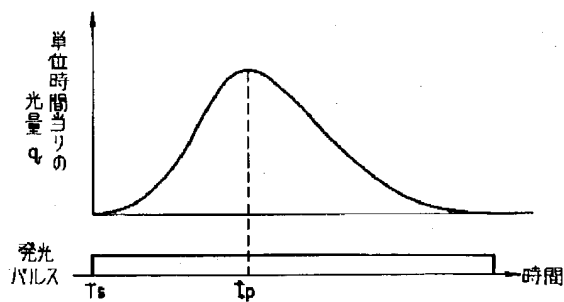
【図1】



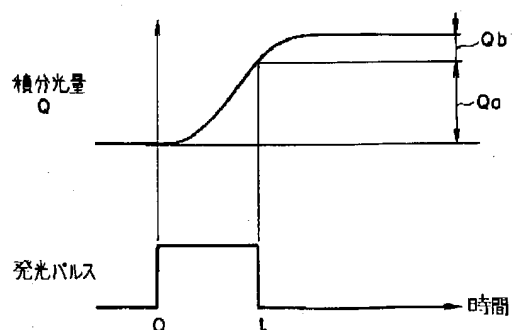
【図2】



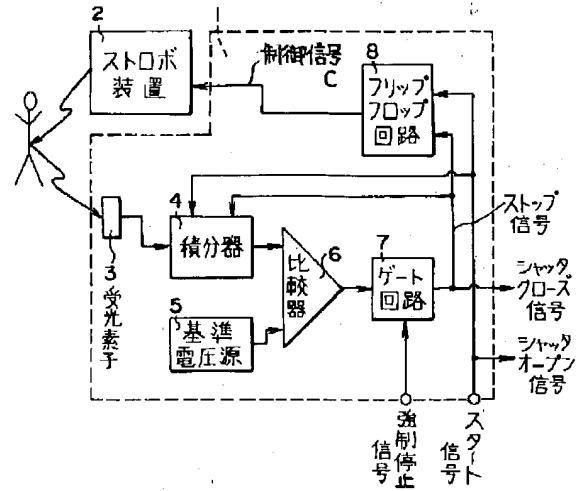
【図4】



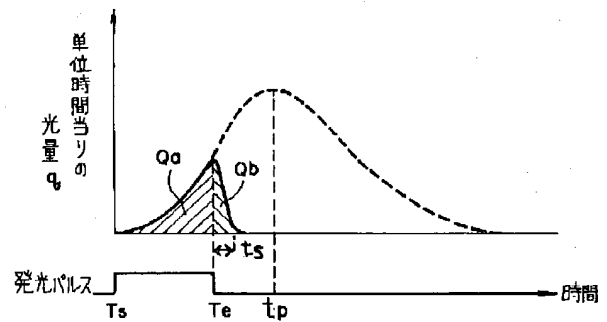
【図6】



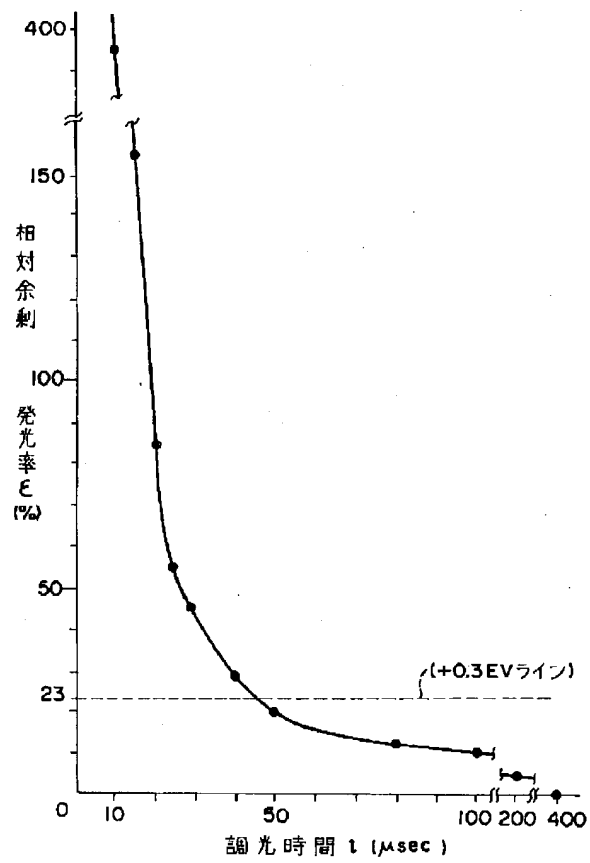
【図3】



【図5】



【図 7】



Best Available Copy